



# 第六届山东省大学生智能控制大赛

## ROBOCON四足马术赛

### 双木桥赛道

### 主题与规则

# 四足马术赛

山东省大学生智能控制大赛组委会

2022年11月

<http://www.aicrobot.com>

## 比赛主题

马的体态匀称，四肢较长，骨骼坚实，步态优美，能在不同地面环境下奔跑，且运动速度快，负载能力强，越障能力好，能听从主人的指挥。因此从古至今，各种各样的马术比赛一直受到人们的欢迎。

以“马”作为仿生对象的“四足机器人”，无论是技术发展还是产业应用，已是当今机器人领域最为成功的仿生机器人之一。第十八届全国大学生机器人大赛ROBOCON赛场上首次出现了四足的机器马，在竞速、越障等方面体现出了别样的风景。

2022年全国大学生机器人大赛ROBOCON组委会授权山东省大学生智能控制大赛组委会举办全国大学生机器人大赛Robocon山东省赛。受新冠疫情影响，本次机器马术赛采取线上直播评审的方法。

机器马术赛考验的是机器马的设计和控制在，鼓励独特、新颖的机器人设计与策略！我们期待在赛场上见证未来工程师们制作的机器马的精彩表现！

## 安全的重要性

参赛队所设计机器马的安全性对于比赛的成功举办是最重要的事。在比赛检查、比赛准备、比赛开始及比赛过程中，机器马的安全性应达到以下要求：

- 1) 参赛队应考虑到参赛队员的人身安全，也应考虑到涉及比赛的所有人在任何情况下的安全问题。
- 2) 作为机器马的设计者，参赛队对其机器马的安全性负有责任。应保证机器马的设计和制作不应对赛场场内造成损害。
- 3) 参赛队应以安全为主，机器马的安全性能必须是裸眼和摄像机都能看到的。在视频检查和试运行过程中，参赛队必须能够展示所设计的机器马是否满足安全要求。
- 4) 参赛队必须在机器马上的可见位置安装急停按钮。急停按钮应装在容易触及的地方。
- 5) 参赛队员在练习和比赛时应佩戴合适且合格的安全头盔、防护镜等。

## 比赛规则

机器马术赛在室内场馆举行，比赛形式为障碍赛。关于参赛队、机器马、比赛场地、比赛过程、比赛规则、计分标准等分述如下：

## 1. 参赛队

1.1 每个学校的机器马术参赛队数量不限。但同一学校各参赛队设计的机器马在结构、尺寸、外形等方面不得完全相同或高度相似。

1.2 Robocon方案设计赛报名不与Robocon四足马术赛和智能控制大赛其他赛道叠加。Robocon四足马术赛中两个赛道报名相互不冲突。每支参赛队最多由3名学生队员和1名指导教师组成，但一位同学最多允许报名两个Robocon省赛赛道且同一队伍人员均应属于同一所大学、学院或专科学校。每一位同学在同一赛道不得同时作为两个参赛队的队员。

1.3 每一个参赛队只允许有3名学生上场操作。另外允许3名协助志愿者和1个助理裁判在准备区工作，把机器马从准备区搬到赛场。

1.4 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自重，友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、助理裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

## 2. 机器马

2.1 每支参赛队只能有1台机器马参加比赛。机器马可以是参赛学校上一年度参赛后改进的机器马，也可以是本年度比赛新设计和制作的机器马。

2.2 用于比赛的机器马必须由同一所大学/学院/专科学校的队员动手设计和制作，禁止使用商品机器马（四足机器人）。组委会特别邀请的表演项目除外。

2.3 机器马不得分裂为子单元或用软缆连接。

2.4 机器马可以是手动遥控（包含半自动）、也可以是完全自动。手动遥控机器马只能用无线遥控。操作手不得骑在机器马上。

2.5 机器马的能源：

2.5.1 参赛队应自备能源。且只能用电池或压缩空气或弹性力作为能源。

2.5.2 机器马、控制盒及比赛过程中使用的其它装置的所有电池（或用电池串联或并联构成的电源包）的标称电压不得超过48V。

2.5.3 以压缩空气为能源的参赛队必须使用专用容器或原始状态的塑料瓶。气压不得超过 600kPa。

2.5.4 禁止使用被视为危险的任何能源。

## 2.6 机器马的尺寸、重量及结构：

2.6.1 机器马不得超过长1000mm、宽800mm、高800mm。每条马腿接地的外接圆直径不得大于100mm。

2.6.2 机器马本体（含机载电池和遥控盒）的重量不得超过30kg。

2.6.3 机器马不得采用履带、轮式、飞行的混合行走方式，只能采用腿式行走机构。

2.6.4 机器马必须有4条腿，每条腿的自由度数不得少于2个。

## 2.7 机器马的运动：

2.7.1 机器马行进时4条腿周期性地离地与着地，并可实现站立、行走、跳跃、转弯、卧倒等基本动作。

2.7.2 机器马站立时，两前蹄和两后蹄应基本对齐，机身重量均匀分布于4条腿上。

2.7.3 机器马通过迈腿实现前进、后退等运动，具体行走形式包括慢走、快走、慢跑、快跑等。

2.7.4 机器马通过腿部发力4腿离地跃起，有较长的悬空期，并可以在此期间实现前向运动。

2.7.5 机器马在行走过程中，通过四足的协调运动能实现运动方向的改变。

## 3. 比赛场地

比赛场地视参赛队情况自由选择场地材料。场地为一块约6000mm×1000mm 的障碍赛区。障碍赛区中设有1种由参赛队从2个赛道中自行选出的障碍。每种障碍设施前有长度为1000mm×1000mm矩形的越障启动区。

## 4. 比赛的一般过程

### 4.1 线上比赛方案

4.1.1 受到新冠疫情影响，本次四足马术赛采取视频资料评审方案。参赛队伍需设置四个机位录制参赛视频：

壹、贰号机位展示赛道整体画面。机位建议为固定机位。

叁号机位须在四足斜后方拍摄用以确认成绩。

肆号机位须展示四足画面以及计时的秒表。在录制视频时，该秒表需

要同步开启，比赛结束时同步关闭秒表。

4.1.2 助理裁判发出开始比赛指令，选手立即启动机器人，开始比赛。助理裁判开始计时，机器人不能先于开始指令启动，否则判为犯规，第一次犯规给予警告，并重新开始比赛，若第二次犯规，则记零分。在比赛进行中，未经助理裁判允许，选手不得接触除机器人操作装置以外的任何部位，如有接触，判为犯规，取消比赛资格；

#### 4.2 比赛开始

4.2.1 机器马必须从启动区启动。机器马必须完全纳入启动区。

4.2.2 所有队员必须站在场外。只有手动机器马的操作手可以进入场地但应注意安全。

4.2.3 机器马应按比赛项目的要求完成动作。

4.2.4 比赛过程中，参赛队员不得与机器马接触。紧急情况下，得到助理裁判允许后，一名参赛队员可以进入比赛场地按急停按钮。

#### 4.3 比赛结束

4.3.1 每场比赛在场上机器马完成所有动作后或在比赛进行4分钟后结束，参赛队可以申请提前结束比赛。

4.3.2 如果出现局部并列，机器马重量轻的队在先。

## 5. 比赛任务

5.1 在比赛开始后机器马可以立即开始完成越障任务。参赛队伍需在障碍前设置启动区用以进行机器马的启动与重试。

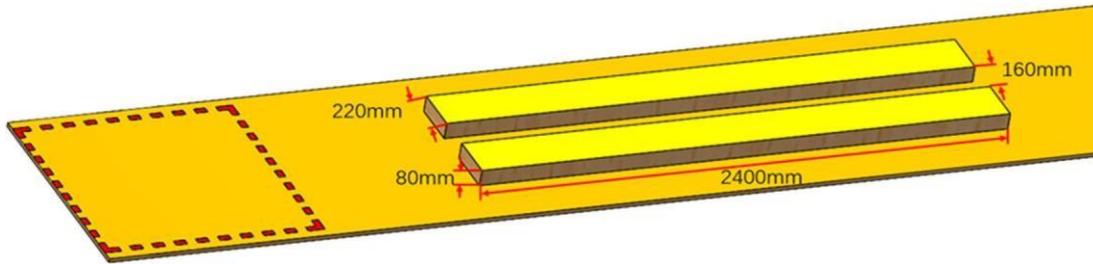
5.2 每种障碍前有矩形启动区，机器马准备越障前不得超越虚线所标明的矩形区域。

#### 5.3 双木桥

1) 双木桥由两根长2400mm、高80mm、宽220mm的木条组成，两木条的间距为160mm。木条的两端与地面之间没有过渡的斜面。

2) 机器马必须从双木桥的出发，踏上木条一端的顶面，行进至双木桥的另一端，下桥（落足于地面）。越障启动线与双木桥间距离为500mm。

3) 机器马在过双木桥期间，任何一足均不得与地面接触。



双木桥场地说明

## 6. 取消比赛资格

如果某一参赛队在比赛中有以下行为，该队将被取消比赛资格：

- 1) 使用商品机器马（四足机器人）或明显雷同的机器马参赛并被举报；
- 2) 任何有悖公平竞争精神的行为；
- 3) 不服从助理裁判的指令或警告；

## 7. 确定获胜队及奖励

- 7.1 首先，按扣除犯规罚分的越障得分对参赛队排名。
- 7.2 在持平的情况下，用时间分破平。
- 7.3 如果仍然持平，机器马重量轻的参赛队在前。

## 8. 其它

8.1 本规则中所述场地、设施的尺寸、重量等，除非另有说明，误差为±5%。但是，本规则所示的机器马尺寸和重量是最大值，没有允许误差

8.2 竞赛委员会将在官方交流群（252133678）上以“重要通知”的形式发布对本规则的任何修订。

8.3 关于主题与规则的问题，请各参赛队指派专人在上述官方交流群（252133678）中提出。

8.4 鼓励所有参赛队在规则允许的范围内以他们自己的方式装饰机器马，以反映各校的文化、审美和风格。所有机器马必须由学生队员自己设计和制作，不允许使用现成的商品四足机器人。参赛队的机器马和服装应有本校的特色。

8.5 如果竞赛组委会需要，将要求各参赛队提交说明参赛机器马结构和运动的资料，包括录像带。竞赛组委会将通过观看视频核实参赛的机器马是否符合规则。

## 9. 大赛需提交材料

9.1 参赛机器马的三维建模文件（文件格式为step），机器马的实拍图片至少3张，规则中对机器马限制的尺寸的测量图片多张(体现尺寸)，图片以“.jpg”为统一格式，分辨率2000\*1000，单张图片大小不超过10M；

9.2 比赛视频，团队自行组织录制，要求如下：

9.2.1 壹、贰号机位展示赛道整体画面，机位建议为固定机位

9.2.2 叁号机位须在四足斜后方拍摄用以确认成绩

9.2.3 肆号机位须展示四足画面以及计时的秒表，在录制视频时，该秒表需要同步开启，比赛结束时同步关闭秒表

9.2.4, 视频以“MP4”为统一格式，分辨率为1920\*1080

9.3 视频名称以机位命名；

9.4 以上资料发送至于2022年11月13日之前发至大赛邮箱：aicrobot@163.com；

（文件命名格式：学校+赛道+队伍名称，统一发压缩包）

注：本规则最终解释权归山东省大学生智能控制大赛组委会所有

山东省大学生智能控制大赛组委会

2022年11月2日